

Sequência didática

Ensino de Estequiometria: uma proposta metodológica

Priscila de Souza Faria
Dirceu Pereira dos Santos

SOBRE OS AUTORES:

Priscila de Souza Faria



Professora de Química. Especialista em Ensino de Biologia e Química. Mestra em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense), Professora da Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC), da Secretaria de Estado do RJ (SEEDUC) e da Cooperativa Educacional Professor Clóvis Tavares (Colégio PróUni) com atuação no Ensino médio.

E-mail: priscila_cefet@hotmail.com

Dirceu Pereira dos Santos



Engenheiro Químico, Mestre e Doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense nos cursos técnicos e no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional Brasil (PROFEPT).

E-mail: dirceu.santos@iff.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F224e

Faria, Priscila de Souza, 1983-.

Ensino de Estequiometria: uma proposta metodológica / Priscila de Souza Faria, Dirceu Pereira dos Santos. – 1. ed. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2020. 42 p.: il. color.

Produto educacional proveniente da Dissertação intitulada Experimentação com materiais acessíveis e de baixo custo no ensino de química: contribuições para a formação profissional e tecnológica no ensino médio integrado (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Campos dos Goytacazes, RJ, 2020.

Referências: p. 42.

1. Química - Uso de aparelhos e equipamentos em estudo e ensino. 2. Química experimental e operacional - Ensino Médio. 3. Estequiometria. 4. Materiais alternativos. 5. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. 6. Sequência Didática. I. Santos, Dirceu Pereira dos, 1980-, orient. II. Título.

CDD 540.78

(23. ed.)

Realização:
Mestrado Profissional em Educação
Profissional e Tecnológica – IFFluminense

Autores:
Priscila de Souza Faria e
Dirceu Pereira dos Santos

Ilustração:
Priscila de Souza Faria

Revisão de texto:
Regina Coeli Soares de Barros Magalhães

1ª edição
Campos dos Goytacazes
2020

Sumário

Apresentação.....	6
Introdução.....	7
A Sequência Didática.....	13
Aula 1.....	18
Aula 2.....	22
Aula 3.....	25
Aula 4.....	28
Aula 5.....	35
Aula 6.....	39
Considerações Finais.....	41
Referências Bibliográficas.....	42

PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Tema: Ensino de Estequiometria:
Uma proposta metodológica**

Disciplina: Química

**Priscila de Souza Faria
Dirceu Pereira dos Santos**

Caro(a) Professor(a)

Esta sequência didática (SD) é resultado da pesquisa desenvolvida durante o curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal Fluminense. Após a revisão bibliográfica e a validação da prática experimental, a SD foi aplicada em turmas de 3º ano dos cursos de nível médio integrado profissionalizante em uma escola pública na Cidade de Campos dos Goytacazes/RJ.

O objetivo deste estudo foi desenvolver um experimento na área de Química, utilizando materiais acessíveis e de baixo custo que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. O tema proposto na SD aborda o conteúdo de estequiometria e pode ser desenvolvido com alunos de 2º e 3º anos do Ensino Médio. Esse tópico é visto por muitos estudantes como um assunto excessivamente abstrato. A intenção é mostrar que um conteúdo tão teórico e considerado difícil de compreender, pode ser trabalhado também, na prática. Assim, a aprendizagem poderá tornar-se mais prazerosa e, conseqüentemente, significativa.

A proposta deste material é desenvolver o tema estequiometria com abordagem a respeito da sua importância e onde ela está presente no cotidiano; apresentação do tema na teoria, com o desenvolvimento de conceitos, através de uma equação balanceada com cálculos, envolvendo regra de três e a aplicação da estequiometria na prática, mediante a realização de um experimento, no qual os estudantes participarão, ativamente, ao longo de todo o processo.

Desejamos que este material possa auxiliá-lo (a) em suas aulas de estequiometria.

Boa leitura e bom trabalho!

INTRODUÇÃO

1- Aprendizagem significativa



<https://apogeuead.com.br/aprendizagem-significativa-david-ausubel-piaget-carl-rogers/>

Todo o estudo desenvolvido na pesquisa, que culminou com a elaboração da SD, fundamentou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968). Segundo este autor, em uma visão cognitivista de aprendizagem, existem duas maneiras psicologicamente diferentes de aprender que são: a aprendizagem mecânica e a significativa. Na primeira, a aprendizagem não é espontânea e não tem relevância para o aluno. Na última, o estudante consegue fazer conexões com o que ele já conhece.

Para que a aprendizagem significativa ocorra, é preciso que o discente tenha vontade de aprender e que esse conteúdo tenha relevância para ele. Aliando-se às novas informações ao que o aluno já sabe, estas serão transformadas, originando um novo conhecimento, pois a chave para uma aprendizagem significativa está no conhecimento prévio do aluno.

2- Ensino de Química: Teoria e prática



Shutterstock.com

É importante considerar metodologias cuja finalidade seja que o ensino de Química conduza o estudante a participar ativamente das aulas. Observa-se que grande parte das instituições educacionais brasileiras ignora as metodologias que tornem o aluno como parte central do processo de ensino e aprendizagem. As aulas são, na maioria das vezes, apenas teóricas e o estudante recebe uma gama de informações que acabam por não fazer parte de sua realidade.

Percebe-se que existe uma dicotomia teoria-prática no ensino de Química e esse é um dos fatores que desmotiva muitos estudantes. Sabe-se que a aprendizagem desta ciência somente será possível, quando a didática mostrar ao aluno que existe uma relação entre os conteúdos teóricos da disciplina e os experimentos, que possibilitem as descobertas de tais informações. Assim, para que o ensino de Química seja satisfatório, é preciso fazer a união entre teoria e prática.

3- Experimentação



<http://www.facitec.br>

A prática experimental mostra-se como um recurso metodológico que pode contribuir com a aprendizagem. De acordo com Guimarães *et al.*, (2015), a teoria Ausubeliana mostra que a experimentação pode ser muito útil na construção de significado de conceitos químicos. Ela pode ser usada como demonstração, comprovação do que foi visto em aula, ou como uma forma de testar hipóteses e induzir o aluno a questionamentos.

Através da experimentação, é possível fazer com que o aluno participe ativamente ao longo do processo e trabalhe de forma colaborativa. Além disso, as atividades experimentais podem proporcionar momentos de aprendizagem. O estudante pode associar o fenômeno observado às situações do cotidiano e aos conceitos apreendidos, na sala de aula, além de proporcionar aos alunos a possibilidade de discutirem entre si e com o professor o que foi aprendido. Assim, a experimentação constitui-se como um recurso com um caráter, potencialmente, significativo.

4- Estequiometria



<https://medium.com/profniltonquimica/lista-de-exerc%C3%ADcios-estequiometria-3a9615a3f631>

Segundo Brady (2003, p.36), “A Estequiometria (do Grego *stoicheion* = elemento e *metron* = medida) é o termo usado para se referir a todos os aspectos quantitativos de composição e reação química”. Ela está associada às Leis Ponderais e, através delas, é possível relacionar a quantidade das substâncias participantes em uma reação química.

A estequiometria, de acordo com Costa *et al.*, (2013), é vista pelos alunos como um dos assuntos mais abstratos e difíceis de compreender. Possivelmente, por envolver conceitos como: mol, massa, número de moléculas, etc, que são muito teóricos.

Nesse contexto, apresentar este tema de uma forma mais contextualizada e experimental, sem abandonar as aulas teóricas, mostra-se como um caminho necessário, para que a aprendizagem faça mais sentido para os alunos.

5- Sequência didática



<https://desenrolado.com/blog/como-construir-uma-sequencia-didatica-a-distancia/>

Segundo Zabala, sequência didática é definida como “Um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p.18).

De acordo com Souza e Pires (2012), ao planejar uma sequência didática, é possível intercalar diversas estratégias e recursos didáticos, como: aulas teóricas, demonstrações, momentos para questionamentos, soluções de problemas, aulas experimentais, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros.

Para Silva *et al.*, (2020), a sequência didática representa uma possibilidade de intervenção pedagógica, a respeito de um conteúdo específico que, ao ser discutido em sala de aula, possibilita ao aluno o entendimento de temas considerados difíceis, como a estequiometria.

Assim, as sequências didáticas (SD) apresentam-se como um recurso didático-pedagógico constituído por uma série de atividades articuladas, em torno de um tema central, objetivando desenvolver certas habilidades e competências.

A seguir, apresenta-se a SD com a descrição dos seus objetivos, de suas atividades, da organização didática e o detalhamento das estratégias que compõem este material.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – VANTAGENS

A elaboração de sequências didáticas permite ao professor:

- **aquisição de novos conhecimentos;**
- **ampliação de repertório;**
- **previsão de materiais e de novas possibilidades de trabalho.**

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Baseando-se na proposta de Zabala (1998), a sequência didática foi formulada de acordo com os seguintes objetivos:

- ✓ Conceitual
- ✓ Procedimental
- ✓ Atitudinal

CONCEITUAL

Compreender os conceitos envolvidos na estequiometria, como: proporcionalidade entre as quantidades de reagentes e produtos (em mol, massa e volume), através de uma equação química balanceada.

PROCEDIMENTAL

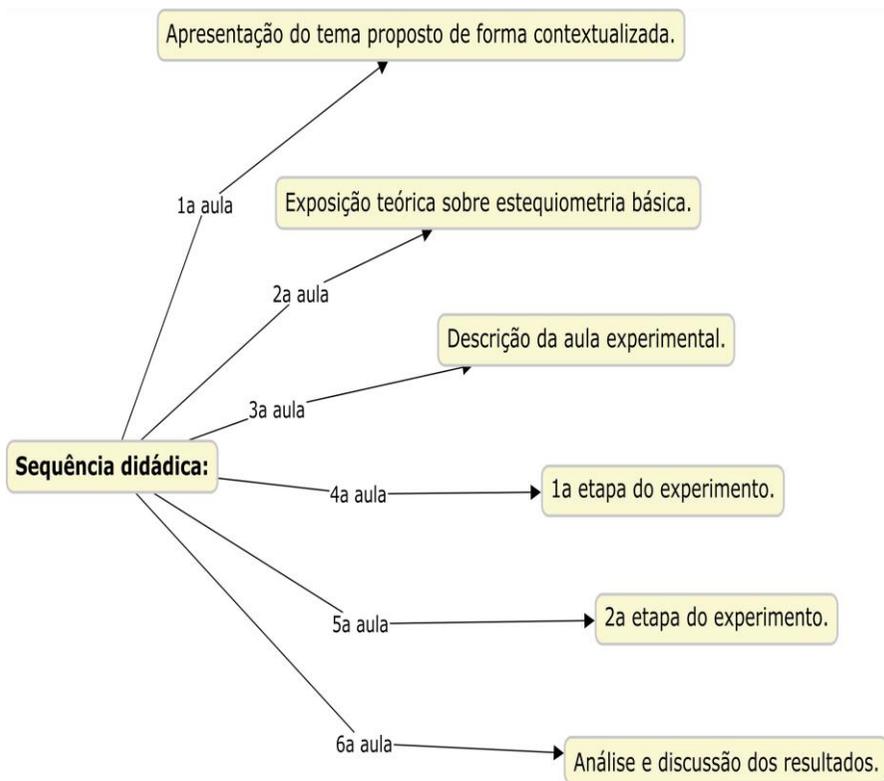
Realizar uma atividade experimental envolvendo estequiometria e relacionar os resultados obtidos na teoria e na prática.

ATITUDINAL

Possibilitar uma reflexão sobre a importância da estequiometria no cotidiano e do papel da experimentação na aprendizagem de Química.

Etapas da SD

A seguir é apresentado o esquema da SD através de um mapa conceitual e da descrição das atividades desenvolvidas.



Elaboração própria, 2020.

Na *primeira aula*, deve-se realizar uma apresentação do tema de maneira contextualizada. Nesta etapa, são mostradas situações do dia a dia que envolvem estequiometria. Este encontro é primordial para motivar os estudantes a aprenderem a temática.

Na *segunda aula*, desenvolve-se a exposição teórica sobre estequiometria básica. São apresentadas reações através de equações químicas e técnicas de balanceamento. A seguir, são demonstradas a relação mol/massa, massa/massa e massa/volume das substâncias, com a realização de cálculos estequiométricos, utilizando regra de três. Finalmente, são aplicadas questões simples de estequiometria para que os alunos exercitem.

Na *terceira aula*, faz-se a descrição da atividade experimental. Nesta etapa, é explicada toda a dinâmica da prática aos estudantes, reforçando os conceitos teóricos apreendidos no segundo encontro.

Na *quarta aula*, inicia-se o experimento dividido em duas etapas. Neste momento, é feita uma breve discussão a respeito dos reagentes e dos produtos como: a sua aplicabilidade e onde são encontrados. A seguir, é realizada a 1ª etapa do experimento até a formação da mistura reacional.

Na *quinta aula*, ocorre a finalização do experimento, com o aquecimento da mistura até a cristalização e pesagem do produto.

Na *sexta e última aula* desta SD, ocorre a análise e discussão dos resultados obtidos na prática e os calculados teoricamente.

Organização didática

- ✓ **Disciplina**
 - Química.
- ✓ **Série**
 - 2º e 3º ano do ensino médio.
- ✓ **Tema**
 - Estequiometria.
- ✓ **Conteúdos trabalhados**
 - Importância da estequiometria.
 - Conceitos básicos.
 - Relação entre quantidades em mols.
 - Relação entre massas.
 - Relação entre mol, massa e volume.
- ✓ **Habilidades e competências**
 - Calcular as massas proporcionais dos reagentes e produtos de uma reação química, usando as informações da tabela periódica e a representação das reações por meio das equações.
 - Realizar atividades experimentais relacionadas ao tema.
 - Associar os resultados de cálculos obtidos teoricamente e experimentalmente.
- ✓ **Duração da sequência didática**
 - Seis encontros com duração total de 10h.
- ✓ **Materiais utilizados na sequência didática**
 - Quadro.
 - Caneta.
 - Caderno de anotações.
 - Reagentes para a prática.
 - Materiais para a prática.

AULA 1 -

Objetivo específico: Apresentar a temática aos estudantes, associando situações do cotidiano.

Organização da turma: Em círculo, na própria sala de aula.

Duração da aula: 1h e 40min.

Materiais: Quadro e caneta.

Procedimentos:

- ✓ Apresentar o conteúdo de estequiometria, utilizando situações do cotidiano os quais poderão ser percebidos com a presença de cálculos químicos.
- ✓ Investigar acerca do que os alunos conhecem sobre o tema.
- ✓ Partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes, fazer uma discussão a respeito da importância da estequiometria.
- ✓ Explicar como será feita a exposição teórica na segunda aula.



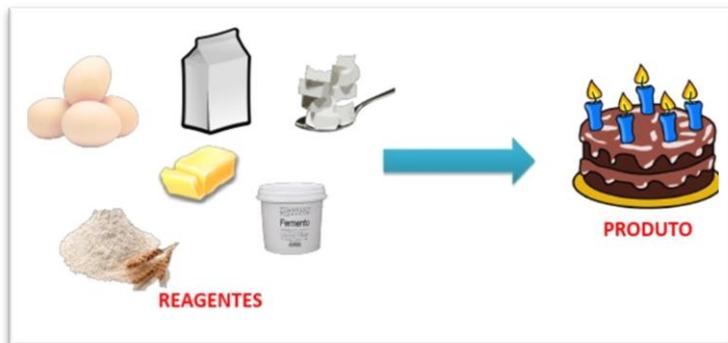


Nota ao professor!

É importante apresentar ao aluno situações do dia a dia, onde a estequiometria esteja presente, como: na cozinha, ao realizar uma determinada receita, utilizando quantidades de ingredientes necessárias para o preparo; nas indústrias farmacêuticas, de cosméticos, alimentícias, petrolíferas, entre muitos outros ramos, onde é possível observar esta temática.

Esta aula é fundamental, pois a partir do momento em que o estudante se identificar com o tema e perceber que o assunto é relevante para ele, o aluno ficará mais motivado e disposto a participar das aulas seguintes.

Onde a estequiometria está presente:



Estequiometria na cozinha. Elaboração própria, 2020.



Estequiometria na indústria farmacêutica.
<https://pfarma.com.br/coronavirus/5408-teste-medimento-covid.html>



Estequiometria na indústria de cosméticos.
<https://app.emaze.com/@AICCLQII/estequiometria-en-la-industria#10>



Estequiometria na indústria de alimentos. <https://app.emaze.com/@AICCLQII/estequiometria-en-la-industria#10>



Estequiometria na indústria petrolífera. <https://app.emaze.com/@AICCLQII/estequiometria-en-la-industria#10>

AULA 2 -

Objetivo específico: Fazer a exposição teórica do conteúdo de estequiometria.

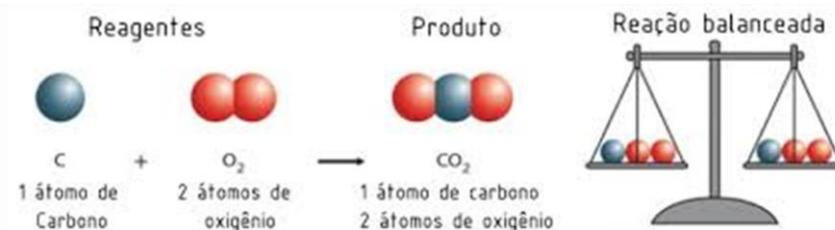
Organização da turma: Em círculo, na própria sala de aula.

Duração da aula: 1h e 40min.

Materiais: Quadro e caneta.

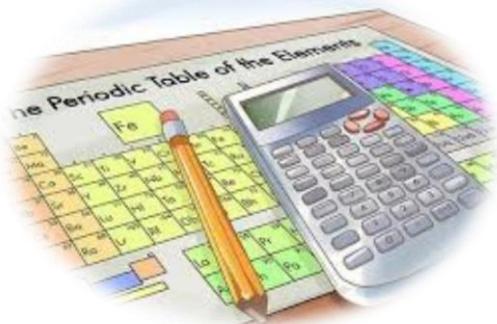
Procedimentos:

- ✓ Fazer uma breve revisão sobre representação de uma reação química através da equação química e balanceamento pelo método de tentativa e erro.
- ✓ Mostrar que os coeficientes estequiométricos indicam a relação entre o número de mols das substâncias participantes da reação.



<https://www.todamateria.com.br/balanceamento-quimico/>

- ✓ Fazer a conversão mol/massa utilizando dados da tabela periódica.



<https://pt.wikihow.com/>

- ✓ Dar exemplos, envolvendo cálculos estequiométricos simples e a regra de três.



<https://blog.professorferretto.com.br/regra-de-3-simples/>

- ✓ Reforçar os conceitos através da resolução de exercícios.

Atividade disponível em:

https://drive.google.com/file/d/1ibbNfgHnRfjYyo9_m13vD57Lox3Hijfp/view?usp=sharing



Nota ao professor!

É importante reforçar as Leis Ponderais, especialmente, a Lei de Proust, para que os alunos compreendam a relação de proporcionalidade entre as substâncias em uma reação.

Transformação química		A + B → C	
Lei de Lavoisier			O número de átomos antes e depois da transformação é igual; portanto, a massa é constante.
Lei de Proust	1ª experiência		Se o número de átomos dobra, as massas dobram e a proporção se mantém.
	2ª experiência		

Adaptação de FELTRE, 2004.

AULA 3 -

Objetivo específico: Explicar toda a dinâmica da aula prática: qual é a proposta do experimento, como será executado, quais materiais serão utilizados e como serão realizados os cálculos estequiométricos.

Organização da turma: Em círculo, na própria sala de aula.

Duração da aula: 1h e 40min.

Materiais: Quadro e caneta.

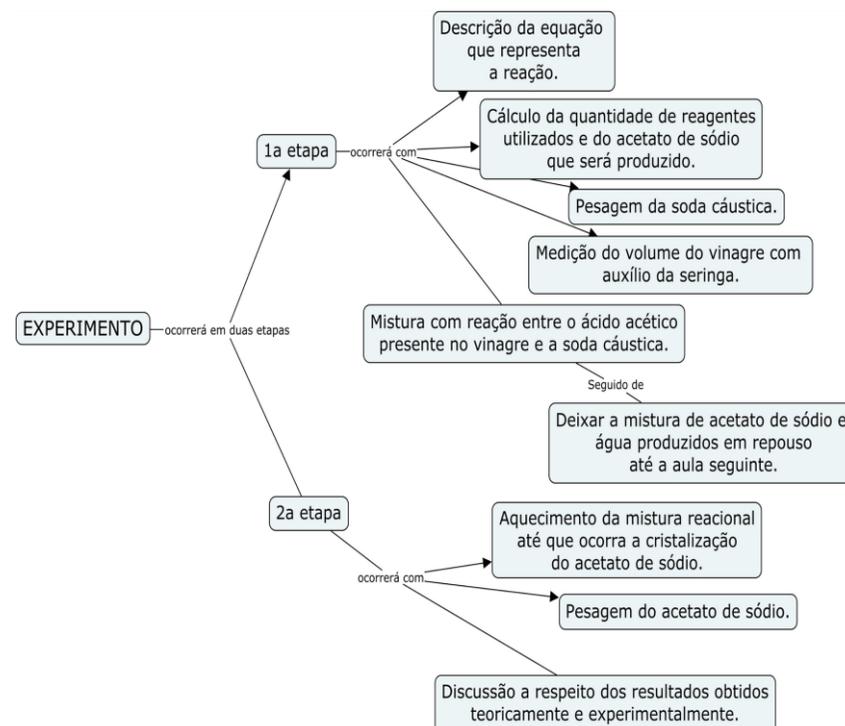
Procedimentos:

- ✓ Explicar a proposta do experimento.
- ✓ Mostrar as etapas da prática.
- ✓ Mostrar quais materiais serão utilizados.
- ✓ Abordar sobre a importância de utilizar materiais mais acessíveis.
- ✓ Reforçar a resolução de cálculos estequiométricos com a conversão de mol em massa e massa em volume, utilizando a densidade.



Nota ao professor!

É importante mostrar aos estudantes como serão realizadas as etapas do experimento e qual o seu objetivo. Mapas conceituais podem facilitar a compreensão da dinâmica da aula prática.



Elaboração própria, 2020.



Nota ao professor!

27

Nesta aula, vale uma discussão a respeito da importância da utilização de materiais acessíveis e de baixo custo. A realidade de muitas escolas brasileiras é que não possuem estruturas com laboratório, materiais, equipamentos e reagentes para a realização de aulas experimentais, logo o uso de materiais acessíveis e de baixo custo mostra-se como uma boa alternativa, para a realização de práticas experimentais. Neste momento, também é possível abordar temas relacionados à reciclagem e à sua importância para a preservação ambiental.



<http://materialalternativo.blogspot.com/2011/>

AULA 4 -

28

Objetivo específico. Realizar a 1ª etapa da aula experimental, mostrando a aplicabilidade das substâncias participantes da reação química e a sua relação estequiométrica.

Organização da turma. Os estudantes serão organizados em grupos de até 4 integrantes, no laboratório ou sala com espaço suficiente, para que os alunos realizem a prática.

Duração da aula: 1h e 40min.

Materiais: Vinagre, soda cáustica, balança de cozinha com precisão mínima de 1 g, colher, béquer de 100 mL, seringa de 5mL, lamparina de álcool, suporte feito com lata de leite revestido em papel alumínio com as laterais cortadas e caderno de anotações.

Procedimentos:

- ✓ Fazer uma breve discussão, a respeito dos reagentes e produtos da reação, como realizar sua aplicabilidade e onde são encontrados.
- ✓ Organizar os alunos em grupos, devidamente vestidos com jaleco ou camisa de manga longa, sapatos fechados e luvas.
- ✓ Cada grupo irá realizar a prática.
- ✓ Pesar o béquer vazio e anotar a massa.
- ✓ Pesar 1 g ou 2 g de soda cáustica.
- ✓ Medir aproximadamente 35 mL de vinagre para cada 1 g de soda cáustica com o auxílio da seringa.
- ✓ Transferir o vinagre para o béquer contendo a soda cáustica.
- ✓ Homogeneizar os reagentes.
- ✓ Rotular a mistura reacional com o nome dos integrantes de cada grupo e guardar em local seguro, para utilizar na aula seguinte.



29

Nota ao professor!

Para fins de simplificação dos cálculos, a soda cáustica será considerada 100% pura e a reação com 100% de rendimento.

A seguir, são apresentados os reagentes, materiais e fotos da primeira etapa do experimento a ser realizada pelos estudantes.

Reagentes



Vinagre e soda cáustica. Elaboração própria, 2019.

Materiais

30



Suporte feito com lata de leite.
Elaboração própria, 2019.



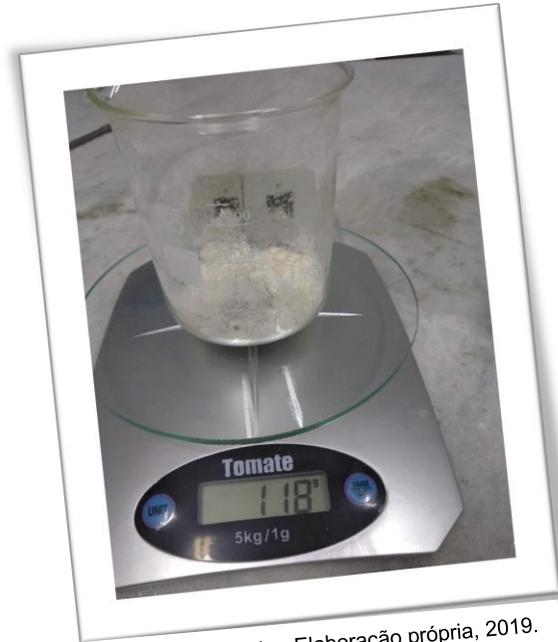
Béquer. Elaboração própria, 2019.



Colher e espátula. Elaboração própria, 2019.



Seringa. Elaboração própria, 2019.



Balança de cozinha. Elaboração própria, 2019.



Lamparina de álcool. Elaboração própria, 2019.

Fotos da primeira etapa do experimento



Pesagem do béquer. Elaboração própria, 2020.



Pesagem da soda cáustica. Elaboração própria, 2020.



Medição do vinagre e mistura com a soda cáustica. Elaboração própria, 2020.



Nota ao professor!

Para esta prática, o béquer pode ser substituído por um recipiente de vidro resistente ao calor.

AULA 5 -

Objetivo específico: Realizar a 2ª etapa da aula experimental com a finalização da prática.

Organização da turma: Deve-se manter os grupos formados na aula anterior. A prática será realizada no laboratório ou sala com espaço suficiente para que os alunos realizem a atividade.

Duração da aula: 1h e 40min.

Materiais: Os mesmos utensílios utilizados na aula 4.

Procedimentos:

- ✓ Colocar a mistura reacional sobre o suporte e acender a lamparina.
- ✓ Deixar a mistura reacional aquecer até que ocorra a evaporação da água.
- ✓ Observar o processo de cristalização do sal acetato de sódio.
- ✓ Pesar o sal cristalizado.
- ✓ Anotar o valor do produto final para que seja feita a análise na aula seguinte.

A seguir são apresentadas as fotos da segunda etapa do experimento a ser realizado pelos estudantes.

Fotos da segunda etapa do experimento



Aquecimento da mistura reacional.
Elaboração própria, 2020.



Evaporação da água. Elaboração própria, 2020.



Pesagem do acetato de sódio cristalizado.
Elaboração própria, 2020.



Nota ao professor!

Antes e durante a prática, é importante fazer a discussão a respeito das normas de segurança e boas práticas de laboratório, como a necessidade do jaleco ou camisa de manga longa e luvas para a manipulação da soda cáustica, que é uma base corrosiva. Embora este reagente seja utilizado em quantidades que não ofereçam riscos aos alunos, é preciso cautela. Outra questão é a vidraria utilizada no lugar do béquer, que deve ser resistente ao calor direto, para que não haja risco de trincar, ou quebrar e causar algum acidente. Além disso, deve-se ter cuidado com qualquer experimento que utilize aquecimento.

Mesmo em práticas com baixo risco como esta, é necessário orientar os estudantes.



http://cursobioquimica.iq.usp.br/paginas_view.php?idPagina=496&idTopico=1026#.X5zUtohKjIU.



http://cursobioquimica.iq.usp.br/paginas_view.php?idPagina=496&idTopico=1026#.X5zUtohKjIU.

AULA 6 -

Objetivo específico: Observar e discutir os resultados obtidos teoricamente e experimentalmente.

Organização da turma: Em círculos na sala de aula.

Duração da aula: 1h e 40min.

Materiais: Quadro, caneta, caderno de anotações.

Procedimentos:

- ✓ Realizar cálculos estequiométricos a fim de obter a massa de acetato de sódio teórica.
- ✓ Observar os valores obtidos experimentalmente.
- ✓ Comparar os resultados obtidos na teoria e na prática.
- ✓ Discutir os resultados com os colegas e o professor.



Nota ao professor!



Didatticadigitale.com

É IMPORTANTE DISCUTIR OS VALORES OBTIDOS NA PRÁTICA QUE NÃO CORRESPONDERAM AO ESPERADO, POIS RESULTADOS NEGATIVOS PODEM OCORRER. NESSE CASO, É PRECISO CONSIDERAR TAMBÉM A IMPRECISÃO DA BALANÇA. OS RESULTADOS DIFERENTES DO PREVISTO OPORTUNIZAM MOMENTOS DE TROCA DE EXPERIÊNCIAS E ESTAS AÇÕES PODEM CONTRIBUIR PARA A APRENDIZAGEM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da presente sequência didática oportuniza que os estudantes possam trocar experiências e refletir a respeito do que foi observado na prática e o que foi apresentado na aula teórica. Assim, os alunos vivenciam momentos de experiências de maneira diversificada. Partindo do conceito de uma aprendizagem significativa, percebe-se que a união dos conceitos teóricos e da atividade experimental, aliando-se aos conhecimentos prévios dos estudantes, permitem que os discentes tenham uma participação mais ativa durante todo o processo. Dessa forma, o experimento aplicado mostra ser significativo na medida em que os alunos realizem a prática e tenham a oportunidade de elaborar hipóteses a partir do fenômeno observado. Essa é uma etapa importante para a construção do conhecimento. Faz-se necessário investir em metodologias que coloquem o aluno como parte central no processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, a experimentação mostra-se como uma estratégia pedagógica, que nesta sequência didática, revelou-se como primordial para uma aprendizagem mais efetiva na disciplina de Química. Afinal, os jovens contemporâneos estão cercados de todo tipo de informação e a função do professor é oportunizar momentos de aprendizagem que alcancem o intelecto de seus alunos. Espera-se que este material possa ajudar e, talvez, inspirar outros profissionais de Química e áreas afins, a utilizarem metodologias além de um ensino teórico e meramente expositivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., & HANESIAN, H. Educational psychology: A cognitive view. 1968.
- BRADY, J. E. & HUMISTON, G. E. Química Geral, **LTC**, vol. 1, 2a edição, Rio de Janeiro, 2003.
- COSTA, A.A.F. & TRINDADE SOUZA, J.R. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.
- FELTRE, R. Química, Vol.1. São Paulo. **Moderna**, 2004.
- GUIMARÃES, C.C. & DORN, R.C. Efeito estufa usando material alternativo. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 153-157, 2015.
- SILVA, A. A. T.; CATÃO, V.; DA SILVA, ANDRADE, A. F. Análise de uma sequência didática investigativa sobre estequiometria abordando a química dos sabões e detergentes. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 1256-1277, 2020.
- SOUZA, A. P.; PIRES, D. X. Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum (A theoretical-experimental proposal, in teaching sequences about intermolecular interactions). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 385-413, 2012.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

